

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-140464

(43)Date of publication of application : 08.06.1993

(51)Int.Cl.

C08L 95/00
C08L 95/00
E01C 7/00

(21)Application number : 03-310754

(71)Applicant : DAINIPPON INK & CHEM INC

(22)Date of filing : 26.11.1991

(72)Inventor : TSUJI HIDEYA

(54) IMPROVED PAVING MATERIAL COMPOSITION

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the subject composition excellent in flow resistance, wearing resistance, crazing resistance, road surface drainage and noise reduction by adding a ground FRP of a specified particle size to an asphalt mixture having a void volume in a specified range.

CONSTITUTION: The objective composition is produced by adding a ground FRP of such a size as to pass a 12.7mm standard sieve specified in JIS-Z-8801 to an asphalt mixture having a void volume as a Marshall characteristic value of 7-30%. The amount of the ground FRP added is suitably 0.1-5wt.%. Thus, the adhesion of the asphalt to an aggregate is improved, which results in the improvement of Marshall stability, dynamic stability by wheel trucking, etc. The ground FRP can be replaced by chopped glass strands of a length of 12.7mm or shorter obtained by cutting glass rovings into short fibers.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the improved pavement material constituent. Furthermore, this invention relates to a detail at the heating pavement asphalt paving mixture which consists of an asphalt paving mixture, and a specific specific FRP grinding object or a specific specific glass chopped strand, to divide and by which surface drainage nature, water permeability, and low noise nature were improved.

[0002]

[Description of the Prior Art] Until now, the open grain-size asphalt pavement material with large voidage has been used for the pedestrian system road of few wastewater nature in question, i.e., permeable pavement, in a fluidity-proof, abrasion resistance, etc.

[0003] The designation of the structure-of-pavement object which makes storm sewage permeate a subgrade is carried out as it is, and from the consideration to the endurance of this kind of structure-of-pavement object, another side and wastewater nature pavement prepare an impermeable layer in the layer under the structure-of-pavement body surface layer concerned, and, as for this permeable pavement, carry out the designation of the structure-of-pavement object which eliminates storm sewage at the road-shoulder section etc. to it.

[0004] However, recently, it is beginning to be adopted as National Expressways where demand values in performance, such as a fluidity-proof and abrasion resistance, are high. as the reason, whenever [existing fine particle], in an asphalt paving mixture, even if it uses comparatively powerful modified asphalt mixture, it is still ** -- ***** (rutted road surface) is generated.

[0005] it is such ** -- it is ** as a traffic problem produced according to generating of ***** -- when storm sewage collects on a ***** part, there are a fall of the field of view by the water shuttlecock, smoking, etc., hydroplaning, etc., and a problem is in the safety and the amenity of traffic in many cases.

[0006] as mentioned above, it is ** -- it is ***** that generating of ***** is delayed, and it is possible and it very difficult to be exterminated. [this is prevented also as ***** and] therefore, an actual place is ** -- even if ***** occurs, wastewater nature pavement is adopted as the period until it carries out maintenance and repair for a while as a means to secure safety, the amenity, etc. of traffic.

[0007] therefore, it is ** -- or generating of ***** is small, a wastewater nature pavement asphalt paving mixture excellent in the fluidity-proof is desired so that it may be few. Such a wastewater nature pavement asphalt paving mixture is an asphalt paving mixture in which it usually succeeded so that a continuous opening might be given and it might have water permeability inside an asphalt-paving-mixture layer by removing a part for middle grading of aggregate from mixture like an asphalt paving mixture whenever [fine particle / which is a continuous grain size and should become precise].

[0008] As compared with an asphalt paving mixture etc., the amount of binder component slack asphalt from the place where the surface area of the aggregate is small will say the mixture used for this kind of wastewater nature pavement that only small quantity is mixable whenever [fine particle].

[0009] This will lead to the adhesive strength of asphalt and the aggregate becoming small, and this will have the fault of being weak, in the resistance over deformation by the load again.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, as long as the conventional technique is followed, if wastewater nature pavement results in foolishness and permeable pavement, the actual condition is surely being unable to achieve.

[0011] Therefore, this invention tends to offer the very useful heating pavement asphalt pavement material constituent which is excellent in a fluidity-proof, abrasion resistance, and crack-proof nature, and is excellent in surface drainage nature, water permeability, low noise nature, etc.

[0012]

[Means for Solving the Problem] Then, so that this invention person may solve Object of the Invention which was mentioned above Wholeheartedly, as a result of repeating examination, to the open grain-size asphalt paving mixture which the voidage in the Marshall characteristic value consists of here 7 to 30% By adding the FRP grinding object which passed 12.7mm standard sieve as specified to JISZ-8801, or a glass chopped strand conventional open grain-size asphalt -- many -- without reducing description, it finds out that a part for the asphalt which is a pavement material binder can be added so much, and came to complete this invention.

[0013] A very practical heating asphalt pavement material constituent can be offered [which is that the adhesive strength of asphalt and the aggregate becomes large by this, as a result divides, is excellent in a fluidity-proof, abrasion resistance, crack-proof nature, etc., and is moreover excellent in surface drainage nature, water permeability, low noise nature, etc.].

[0014]

[Elements of the Invention] This invention to namely, the asphalt paving mixture which the voidage in the Marshall characteristic value becomes 7 to 30% JIS Consist of making the FRP grinding object which is specified to Z-8801 and which passed 12.7mm standard sieve add. To or the asphalt paving mixture which the voidage in such a Marshall characteristic value becomes 7 to 30% It is going to offer the pavement material asphalt constituent which consists of making a glass chopped strand 12.7mm or less add and with which it divided and surface drainage nature, water permeability, and low noise nature were improved, i.e., a heating pavement asphalt paving mixture.

[0015] The above-mentioned asphalt used by this invention in here is JIS. It is the thing of the low straight asphalt of softening temperature, and the high blown asphalt of softening temperature currently used for the subject in waterproofing work which carries out the designation of the petroleum asphalt which is specified to K-2207, and is used for the subject in the object for pavement.

[0016] Furthermore, the so-called modified asphalt of the form where the property of the asphalt for pavement was made to improve is also included. There are rubberized asphalt, asphalt containing thermoplastics further with emphasis on the improvement of the flow resistance nature at the time of an elevated temperature, etc. of a form with emphasis on the increment in the so-called semi-blown asphalt and the toughness tenacity of the form which raised the viscosity in 60 degrees C in this modified asphalt.

[0017] The asphalt paving mixture whose voidage in the Marshall characteristic value said by this invention is 7 - 30% is a corporation. It is written as the Japan Road Association [less or equal and Japan Road Association.] various kinds which are indicated by the 50th page of the "asphalt pavement outline" (Showa 63 editions) of issue -- an asphalt paving mixture -- a grain size coarser than an open grain-size asphalt paving mixture -- namely, size -- the aggregate 5mm or more -- the thing of 80% of the weight or more of a wastewater nature roadbed -- it is -- general -- 2.5-5mm -- the aggregate of size is excepted in many cases.

[0018] In here, although coarse aggregate and a fine aggregate are named generically, it is the aggregate with which particle diameter becomes 5mm or more, and, as for the aggregate, a fine aggregate carries out the designation of the aggregate with which particle diameter becomes 2.5mm or less, as for coarse aggregate.

[0019] There are natural aggregate and an artificial aggregate in the aggregate concerned, respectively.

In a thing especially typical as former natural aggregate, they are a river gravel and river sand, Pit gravel, There is natural sand, a sea gravel, or sea sand.

[0020] What processed these corresponds to the latter artificial aggregate by using rock, clay, or an industrial by-product as a raw material, and a crushed stone, crushed sand, silicon sand, slag crushed stone and crushed sand, or an artificial light weight is one of those [those] that also have especially typical striking.

[0021] the hot asphalt mixture for which amelioration of a fluidity-proof, crack-proof nature, etc. for which especially the desirable asphalt paving mixture used modified asphalt etc. also among said open grain-size asphalt paving mixtures carried out is needed -- it is -- or the asphalt paving mixture as which flexibility-proof, high temperature oxidation stability, etc. are demanded -- it is -- it is bitumen stabilization mixture etc.

[0022] The FRP grinding object which is used in this invention and which passed the above mentioned 12.7mm sieve is an impalpable powder-like object of the form where the FRP moldings of well-known common use was made to grind using a grinder.

[0023] Moreover, although this FRP said by this invention carries out the designation of the so-called reinforced plastics of the form where a thermosetting resin matrix and fiber reinforcement were made to compound-ize and has an unsaturated polyester resin, vinyl ester resin, an epoxy resin, or acrylic resin as a thermosetting resin matrix, its use of an unsaturated polyester resin is desirable above all.

[0024] if it limits for illustrating only an especially typical thing as fiber reinforcement for FRP used by this invention, although used combining various kinds of organic fiber; carbon fiber; metal fibers like a glass fiber, an amide, aramid, Vinyon, polyester, or a phenol, ceramic fiber;, or these, they will be glass fibers or organic fiber above all suitably.

[0025] Although fillers are used for FRP used by this invention if needed, if it limits for illustrating only an especially typical thing as these fillers, it will be calcium-carbonate powder, clay, alumina powder, silica stone powder, talc, a barium sulfate, silica powder, glass powder, a glass bead, a mica, an aluminum hydroxide, cellulose yarn, silicon sand, river sand, kansuiseki, marble waste, or a crushed stone, and the thing containing such a thing of well-known common use will be mentioned.

[0026] The middle molding material which made gestalten, such as the shape of the shape of a sheet or bulk, fabricate various raw materials which were hung up above is called as SMC, BMC, etc., for example, is used for the so-called housing members, autoparts, etc., such as a bathtub and a water tank, respectively.

[0027] SMC infiltrates into resin the resin paste of the form which mixed fillers, hardening material, release agents, or chemistry thickeners at fiberglass reinforcement, makes it fabricate in the shape of a sheet, and it makes it ripe first, if it explains in detail until it thickens to extent of the set to touch.

[0028] On the other hand, the direction of BMC makes a resin paste add and knead a glass chop etc. The condition before grinding of the FRP grinding object of this invention carries out the designation of the FRP mold goods used for various kinds of applications.

[0029] If it compares and says, they will be crafts, such as a housing member; fishing boat or leisure boats, such as construction-materials; bathtubs, such as a corrugated plate or a plate, a dome, a capsule house, or concrete shuttering, a modular bath, a waterproofing pan, a toilet bowl, or a septic tank, and vessels.;

[0030] Tanks or containers, such as industrial equipments; water tanks, such as a pipe, housing, or an electrical part, a silo, or a container; miscellaneous goods, such as a safety cap, a mannequin, a playing tool, or a tray;

[0031] Wide range FRP mold goods which are used as various kinds of automobiles or objects for cars like autoparts, such as a passenger car, a truck, or a two-wheel barrow, shell plate components, interior parts, undershirt chassis, undershirt bonnet components, or the components for rail cars are mentioned.

[0032] Each of these FRP mold goods is fabricated by the various approaches of well-known common use. the FRP grinding object in this invention which passed said 12.7mm sieve carried out is ground by the various approaches of well-known common use -- having -- general -- a crusher -- with, carry out rough grinding at about 3-10cm, subsequently to desired size grind, and pass the process taken out by

pneumatic transportation etc. -- it is carried out. From relation, such as production capacity and a machine design, a series of processes of resulting in pulverizing through middle coarse grinding from rough grinding may be taken.

[0033] Although it becomes the magnitude of extent which becomes 0.01-15mm as particle diameter of the last FRP grinding object, within the limits which the maximum particle diameter is 12mm or less, and mean particle diameter becomes from the relation of whenever [compaction] at the time of applying to pavement material 0.5-6mm is desirable.

[0034] Generally as an amount of mixing of the FRP grinding object which passed 12.7mm sieve of this invention, within the limits which becomes 0.1 to 10% of the weight to all asphalt paving mixtures is desirable. Since compaction nature surely worsens in the effectiveness of a fluidity [case / less than 0.1% of the weight of]-proof surely tending to become small and, exceeding 10 % of the weight on the other hand, as a result voidage becomes large and Marshall stability, dynamic stability, etc. tend to worsen as the result, it becomes impossible to manufacture an asphalt paving mixture desirable in any case.

[0035] Although within the limits which is weight criteria and becomes 5 to 50% as content of the reinforcing materials to the FRP grinding object concerned which passed 12.7mm sieve is suitable, within the limits which becomes 25 to 35% above all is suitable.

[0036] said glass chopped strand which is used in this invention and which was carried out -- JIS glass roving which is indicated by R-3412 -- a cutter etc. -- with, the designation of what was cut to the staple fiber is carried out.

[0037] When this fiber length is 12.7mm or more, an asphalt paving mixture tends to become dry and there is surely a problem in manufacture, conveyance, etc. construction, etc.

[0038] On the other hand, since the reinforcement effectiveness is hard to be acquired, as a result fluidities-proof, such as Marshall stability and dynamic stability, worsen when this fiber length is short, neither of the cases is desirable.

[0039] As a desirable fiber length, it is becoming within the limits large about 0.5-10mm. The approach of well-known common use which is indicated by the "asphalt pavement outline" of the Japan Road Association issue which showed above approaches, such as manufacture of the pavement material asphalt constituent of this invention and conveyance, or approaches, such as construction, is taken.

[0040]

[Example] Although an example and the example of a comparison explain this invention much more concretely below, unless the "section" and "%" have a notice especially in below, they shall be weight criteria altogether.

[0041] Example Coarse grinding of the bathtub after use where 1 glass content becomes 28% and which was produced with the SMC ingredient was carried out to 50-60mm by "shredder VW-520L" of Morita Energy Machine Industry, and the FRP grinding object which is a grinder "JC-10L", with passed 12.7mm and with which mean particle diameter becomes 6mm was prepared after that.

[0042] Subsequently, according to the combination presentation of the 1st table, heating mixing of this FRP grinding object was carried out by the approach of the convention indicated by the "asphalt pavement outline" of the Japan Road Association issue, the object for Marshall stability and the specimen for dynamic stability by wheel tracking were produced, and the evaluation trial was carried out. Those results are summarized and are shown in the 2nd table.

[0043] Example Except having changed so that a combination presentation as shown in 2, and the 3 1st table might be followed, the purpose constituent slack specimen was produced like the example 1, and the evaluation trial was carried out.

[0044] Example Except having changed so that "CS-06-MA-411" which is the glass chopped strand of 4 Asahi Fiber might be used, like the example 1, the specimen was produced and the evaluation trial was carried out.

[0045] in order to evaluate stability, a fluidity-proof, etc. as an evaluation trial -- the Marshall characteristic value trial -- and -- a wheel tracking test -- both trials are performed. Apart from this, in order to evaluate the abrasion resistance of pavement material, the ravelling test is also carried

[*****] out. Moreover, as an evaluation means of water penetration extent of storm sewage, the water permeability test was carried out, and further, in order to evaluate low noise nature, the acoustic absorptivity is measured [*****].

[0046] Next, although the combination presentation of each example and the example of a comparison is explained, first, an example 1 to the example 3 treats the case where the size of an FRP grinding object is changed, and, subsequently an example 4 evaluates the effectiveness at the time of mixing a glass strand to it.

[0047] Examples 5 and 6 are all the things of the combination presentation with little aggregate the case, i.e., whenever [fine grain], where the presentation of this invention constituent slack asphalt pavement material mixture is changed.

[0048] On the other hand, the example 7 is the thing of a combination presentation of the case where there are few amounts of mixing of an FRP grinding object when [that] there are many examples 8 conversely. Moreover, the examples 1 of a comparison are various kinds of asphalt pavement material mixture to an example 4 from an example 1, are the things when not mixing an FRP grinding object, and the example 2 of a comparison is a thing corresponding to the asphalt pavement material mixture of examples 5 and 6 again, and they are the things when not mixing an FRP grinding object.

[0049] whenever [general fine particle / with the so-called low voidage], the example 3 of a comparison is alike, receives asphalt pavement material mixture, and it makes an FRP grinding object mix. Although voidage tends to become small as the size of an FRP grinding object becomes large from an example 1 to each of examples 3 as a result of evaluation, the numeric value of each evaluation judging is good.

[0050] The case where the example 4 which mixed the glass strand also mixes an FRP grinding object, and the unchanging result are obtained. Although examples 5 and 6 are the effects of asphalt pavement material mixture with little aggregate whenever [fine grain], with are all low, each its numeric value of other evaluation judgments is good. [of numeric values, such as Marshall stability and a fluidity-proof,]

[0051] Although the numeric value of a part with few amounts of mixing of an FRP grinding object and each evaluation judging has come out of the example 7 low, it is the range which is practical within the limits and can be used, of course. When it is the presentation with many amounts of mixing of the FRP grinding object of an example 8, the result what are equal is obtained with an example 1 to the example 4.

[0052] Next, since adhesive strength with the aggregates and asphalt is inferior as compared with each example article, the examples 1 and 2 of a comparison are remarkably inferior in results, such as the Marshall characteristic value trial, a wheel tracking test, and a ravelling test, respectively.

[0053] The phenomenon of a fault with low voidage is accepted, and the example 3 of a comparison has a coefficient of permeability, a low acoustic absorptivity, etc., it cannot be combined and cannot be used for asphalt pavement material mixture as which surface drainage nature, water permeability, and low noise nature are required at all.

[0054] <<test-method>>

The Marshall characteristic value trial It is based on the pavement examining method handbook.

Wheel tracking test It is based on the pavement examining method handbook.

[0055] Ravelling test It is based on the pavement examining method handbook.

Both-way chain mold ravelling test.

Abrasion loss measuring method.

[0056] Water permeability test It is based on the pavement examining method handbook.

At least constant water is a coefficient-of-permeability measuring method acoustic absorptivity..... JIS A-1405 normal-incidence-sound-absorption-coefficient measuring method. (Center frequency = under the conditions which become 500Hz)

[0057]

[Table 1]

第 1 表 (1)

			実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
抽出粒度	通過	20 (mm)	100			
	通過	13	98.3			
	重量	5	34.9			
	量	2.5	24.8			
	百分	0.6	19.3			
	分	0.3	14.6			
	率	0.15	11.9			
	(%)	0.074	10.3			
アスファルト量 (%)			6.5			
粉砕物 A (%)			2.0	—	—	—
粉砕物 B (%)			—	2.0	—	—
粉砕物 C (%)			—	—	2.0	—
ガラスチョップ (%)			—	—	—	2.0

[0058] Footnote [of the <<1st table >>]

A part for A:12.7mm pass of grinding objects A part for C:2mm pass of B:5mm pass part grinding objects of grinding objects [0059]

[Table 2]

第 1 表 (2)

			実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
抽出粒度	通過 20 (mm)		100		100	
	13		97.9		98.3	
	重 5		21.8		34.9	
	量 2.5		18.3		24.8	
	百分 0.6		9.1		19.3	
	分 0.3		8.6		14.6	
	率 0.15		5.4		11.9	
	(%) 0.074		4.5		10.3	
アスファルト量 (%)			5.5	5.5	6.2	6.8
粉 碎 物 A (%)			—	—	—	—
粉 碎 物 B (%)			2.0	—	0.5	4.0
粉 碎 物 C (%)			—	—	—	—
ガラスチョップ (%)			—	2.0	—	—

[0060]

[Table 3]

第 1 表 (3)

第 1 表 (3)			比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
抽出 粒 度	通過	20 (mm)	100	100	100	
	重	13	98.3	97.9	99.1	
	量	5	34.9	21.8	68.0	
	百分	2.5	24.8	18.3	42.5	
	分	0.6	19.3	9.1	26.3	
	率	0.3	14.6	8.6	15.1	
	(%)	0.15	11.9	5.4	8.4	
		0.074	10.3	4.5	6.1	
アスファルト量 (%)			6.5			
粉 碎 物 A (%)			—	—	—	—
粉 碎 物 B (%)			—	—	—	—
粉 碎 物 C (%)			—	—	2.0	—
ガラスチョップ (%)			—	—	—	—

[0061]

[Table 4]

第 2 表 (1)

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
マ ー シ ャ ル 特 性 値	空隙率 (%)	17	15	13	18
	安定度 (kgf)	540	760	690	590
	フロー値 ($\times 1/10\text{mm}$)	30	28	33	27
	飽和度 (%)	48	53	56	49
透水係数 $\times 10^{-3}$		47	43	39	52
ラベリング 試験 摩耗量 (cm^3)		0.87	0.72	0.9	0.79
吸音率 (%)		65	69	58	66
動的安定度 D S (回/mm)		3200	4000	2700	3340

[0062] Footnote [of the <<2nd table]>>

Coefficient of permeability: Unit =cm/second [0063]

[Table 5]

第 2 表 (2)

		実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
マ ー シ ャ ル 特 性 値	空隙率 (%)	28	26	11	21
	安定度 (kgf)	490	510	950	470
	フロー値 ($\times 1/10\text{mm}$)	35	32	30	33
	飽和度 (%)	37	46	58	51
透水係数 $\times 10^{-3}$		68	61	35	52
ラベリング 試験 摩耗量 (cm^2)		0.65	0.64	1.2	0.95
吸音率 (%)		65	59	32	62
動的安定度 D S (回/mm)		1600	1900	1800	3600

[0064]

[Table 6]

第 2 表 (3)

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
マ ー シ ャ ル 特 性 値	空隙率 (%)	1 6	2 6	4	
	安定度 (k g f)	1 7 0	1 4 0	5 3 0	
	フロー値 ($\times 1 / 10 \text{ mm}$)	3 2	3 5	3 0	
	飽和度 (%)	5 2	3 4	7 6	
透水係数 $\times 10^{-3}$		4 5	6 1	0. 8	
ラベリング 試験 摩耗量 (cm^2)		4. 6	6. 2	3. 7	
吸音率 (%)		5 4	5 6	6	
動的安定度 D S (回/mm)		3 4 0	2 2 0	2 9 0	

[0065]

[Effect of the Invention] Thus, it is JIS in the pavement material constituent of this invention obtained, i.e., an asphalt paving mixture. The FRP grinding object which passed 12.7mm standard sieve said by Z-8801, or the glass chopped strand is added, and the following effectiveness is discovered by the resin and reinforcing materials, such as a glass fiber, who constitute the FRP grinding object.

[0066] That is, it is being able to add a part for pavement material binder slack asphalt so much, without reducing the description of the wastewater nature roadbed which made the conventional open grain-size asphalt paving mixture a coarse grain size.

[0067] this -- the gestalt of an FRP grinding object or a glass chopped strand -- 9-13 microns (micrometer) -- it is the form where the asphalt of the hypoviscosity in a melting condition sinks in into a filament, and the aggregates are wrapped from the place whose monofilament is the thing of 200-800 forms which converged at the time of preparation of an asphalt paving mixture, and it is expected that the asphalt film becomes thick.

[0068] By this, the adhesive strength of asphalt and the aggregates becomes large and leads to the improvement in Marshall stability, the dynamic stability by wheel tracking, etc. as the result.

[0069] This may be applied to various kinds of hot asphalt mixtures which lead also to improvement-ization in endurance of crack prevention etc., and are indicated by improvement-ization in a fluidity-proof of asphalt paving mixtures, such as track prevention, again at the "asphalt pavement outline", bitumen stabilization mixture, etc.

[0070] Furthermore, the heat-curing resin in the FRP grinding object which uses a hydrocarbon as a principal component is contributed to improvement-ization of concordance nature with asphalt, and reinforcing materials, such as a glass fiber, contribute to rigid rise-ization near 60 degree C.

[0071] The heating asphalt pavement material mixture with very high practicality of excelling in a fluidity-proof, abrasion resistance, crack-proof nature, etc., and moreover excelling in surface drainage nature, water permeability, low noise nature, etc. according to such descriptions can be offered.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-140464

(43)公開日 平成5年(1993)6月8日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 L 95/00	L S V	7415-4 J		
	L S Q	7415-4 J		
E 0 1 C 7/00		7322-2 D		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平3-310754

(22)出願日 平成3年(1991)11月26日

(71)出願人 000002886

大日本インキ化学工業株式会社
東京都板橋区坂下3丁目35番58号

(72)発明者 辻 秀也

大阪府阪南市光陽台1-19-9

(74)代理人 弁理士 高橋 勝利

(54)【発明の名称】 改良された舗装材組成物

(57)【要約】

【構成】 空隙率が7～30%なる、特定のアスファルト混合物に、J I S Z-8801に規定されている、12.7mm標準篩いをパスした、特定のFRP粉砕物および／またはガラスチョップドストランドが0.1～5重量%なる割合で添加され配合されていることから成る、改良された舗装材組成物。

【効果】 樹脂はアスファルトとのなじみ性の向上化に寄与し、他方、ガラス繊維の如き補強材は、60℃付近の剛性アップ化に寄与する。そうした種々の効果により、マーシャル安定度や、ホイールトラッキングによる動的安定度の向上化にも繋がる。これは、轍防止などの、アスファルト混合物の耐流動性の向上化に、加えて、ひび割れ防止などの耐久性の向上化に繋がり、「アスファルト舗装要綱」に記載されているような、各種の加熱アスファルト混合物や、れき青安定処理混合物に応用されるということであり、極めて有用なものである。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 マーシャル特性値における空隙率が7～30%なるアスファルト混合物に、JIS Z-8801に規定されている、12.7mm標準篩いをパスしたFRP粉砕物が添加されていることを特徴とする、改良された舗装材組成物。

【請求項2】 マーシャル特性値における空隙率が7～30%なるアスファルト混合物に、12.7mm以下のガラスチョップドストランドが添加されていることを特徴とする、改良された舗装材組成物。

【請求項3】 前記したFRP粉砕物の添加量が0.1～5重量%である、請求項1に記載の舗装材組成物。

【請求項4】 前記したガラスチョップドストランドの添加量が0.1～5重量%である、請求項2に記載の舗装材組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は改良された舗装材組成物に関する。さらに詳細には、本発明は、特定のアスファルト混合物と、特定のFRP粉砕物またはガラスチョップドストランドとから成る、とりわけ、路面排水性、透水性ならびに低騒音性が改良された、加熱舗装アスファルト混合物に関する。

【0002】

【従来の技術】いまでも、空隙率の大きい開粒度アスファルト舗装材は、耐流動性や耐摩耗性などにおいて、問題の少ない排水性の歩行者系道路、すなわち、透水性舗装に用いられて来ている。

【0003】かかる透水性舗装とは、そのまま、雨水を路床に浸透させる舗装構造体を指称するものであり、他方、排水性舗装とは、この種の舗装構造体の耐久性に対する配慮から、当該舗装構造体表面層の下層に、不透水層を設けて、雨水を路肩部などに排除するような舗装構造体を指称するものである。

【0004】ところが、最近では、耐流動性や耐摩耗性などの要求性能値の高い高速自動車道などに採用され始めている。その理由として、既存の密粒度アスファルト混合物などでは、比較的性能のよい改質アスファルト混合物を用いても、依然として、わだち掘れ（轍掘れ）は発生する。

【0005】こうしたわだち掘れの発生によって生じる交通問題として、わだち掘れ部分に雨水が溜まった場合に、水はねやスモークキングなどによる視界の低下、ならびにハイドロプレーニング現象などがあって、とかく、交通の安全性や快適性に問題がある。

【0006】前述のように、わだち掘れの発生を遅延することは、よしんば、可能であったとしても、これを防止し、根絶することは、頗る困難である。そのために、現実の処は、わだち掘れが発生しても、維持修繕を実施するまでの期間に、交通の安全性や快適性などを確

2

保する手段として、ひとまず、排水性舗装が採用されている。

【0007】したがって、わだち掘れの発生の小さい、ないしは、少ないような、すなわち、耐流動性に優れた排水性舗装アスファルト混合物が望まれている。こうした排水性舗装アスファルト混合物は、通常は、連続的な粒度で、緻密となるべき密粒度アスファルト混合物のような混合物から、中間骨材粒度分を取り除くことによって、アスファルト混合物層内部に、連続的な空隙を持たせ、透水性を有するようにしたアスファルト混合物である。

【0008】この種の排水性舗装に用いられる混合物は、密粒度アスファルト混合物などに比して、骨材の表面積が小さい処から、バインダー成分たるアスファルト分が、少量しか、混入出来ないということになる。

【0009】このことは、アスファルトと骨材の接着力が小さくなることに繋がり、これがまた、荷重による変形に対する抵抗性に弱いという欠点を有することになる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来技術に従う限りは、どうしても、排水性舗装は愚か、透水性舗装に到っては、果たし得ないというのが、実状である。

【0011】したがって、本発明は耐流動性、耐摩耗性、耐ひび割れ性に優れ、かつ路面排水性、透水性ならびに低騒音性などに優れる、極めて有用なる加熱舗装アスファルト舗装材組成物を提供しようとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者は、上述したような発明が解決しようとする課題を解決するべく、鋭意、検討を重ねた結果、ここに、マーシャル特性値における空隙率が7～30%なる開粒度アスファルト混合物に、JIS Z-8801に規定されている通りの、12.7mm標準篩いをパスしたFRP粉砕物、あるいはガラスチョップドストランドを添加することによって、従来の開粒度アスファルトの諸性状を低下させることなく、舗装材バインダーであるアスファルト分を多量に添加出来ることを見出して、本発明を完成させるに至った。

【0013】これにより、アスファルトと骨材との接着力が大きくなることであり、ひいては、とりわけ、耐流動性、耐摩耗性ならびに耐ひび割れ性などに優れ、しかも、路面排水性、透水性ならびに低騒音性などにも優れる、極めて実用的な加熱アスファルト舗装材組成物を提供することが出来るというものである。

【0014】

【構成】すなわち、本発明は、マーシャル特性値における空隙率が7～30%なるアスファルト混合物に、J I

S Z-8801に規定されている、12.7mm標準篩いをパスしたFRP粉砕物を添加せしめることから成る、あるいは、こうしたマーシャル特性値における空隙率が7~30%なるアスファルト混合物に、12.7mm以下のガラスチョップドストランドを添加せしめることから成る、とりわけ、路面排水性、透水性ならびに低騒音性が改良された、舗装材アスファルト組成物、つまり、加熱舗装アスファルト混合物を提供しようとするものである。

【0015】ここにおいて、本発明で使用される上記したアスファルトとは、JIS K-2207に規定されるような石油アスファルトを指称するものであって、舗装用を主体に使用されている、軟化点の低いストレートアスファルトや、防水工事を主体に使用されている、軟化点の高いブローンアスファルトのことである。

【0016】さらに、舗装用アスファルトの性質を改善せしめた形の、いわゆる改質アスファルトもまた、包含される。この改質アスファルトには、60℃における粘度を高めた形の、いわゆるセミブローンアスファルトとか、タフネス・テナシティの増加に重点を置いた形の、ゴム入りアスファルトとか、さらには、高温時の流動抵抗性の改善に重点を置いた、熱可塑性樹脂入りアスファルトなどがある。

【0017】本発明で言うマーシャル特性値における空隙率が7~30%のアスファルト混合物とは、社団法人日本道路協会〔以下、(社)日本道路協会と略記する。〕発行の「アスファルト舗装要綱」(昭和63年版)の第50ページに記載されているような、各種のアスファルト混合物たる開粒度アスファルト混合物よりも粗い粒度の、すなわち、サイズが5mm以上の骨材が80重量%以上の排水性舗装材料のことであって、一般には、2.5~5mmなるサイズの骨材は除外されることが多い。

【0018】ここにおいて、骨材とは、粗骨材や細骨材を総称するものであるが、そのうち、粗骨材とは、粒子径が5mm以上なる骨材で、細骨材とは、粒子径が2.5mm以下なる骨材を指称するものである。

【0019】当該骨材には、それぞれ、天然骨材と、人工骨材とがある。前者の天然骨材として特に代表的なものには、川砂利、川砂、山砂利、山砂、海砂利または海砂などがある。

【0020】後者の人工骨材には、岩石、粘土または産業副産物などを原料として、これらを加工したものが該当し、それらのうちでも特に代表的なものには、碎石、砕砂、珪砂、スラグ碎石・砕砂または人工軽量などがある。

【0021】前記した開粒度アスファルト混合物のうちでも特に好ましいアスファルト混合物は、改質アスファルトなどを使用した、耐流動性ならびに耐ひび割れ性などの改良が必要とされている加熱アスファルト混合物で

あるとか、あるいは、耐たわみ性ならびに高温安定性などが要求されているアスファルト混合物であるとか、れき青安定処理混合物などである。

【0022】本発明において用いられる、前記した12.7mm篩いをパスしたFRP粉砕物とは、公知慣用のFRP成形物を、粉砕機を用いて粉砕せしめた形の微粉末状物である。

【0023】また、本発明で言うこのFRPとは、熱硬化性樹脂マトリックスと、繊維強化材とを複合化せしめた形の、いわゆる強化プラスチックを指称するものであって、そのうち、熱硬化性樹脂マトリックスとしては、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、エポキシ樹脂またはアクリル樹脂などがあるが、就中、不飽和ポリエステル樹脂の使用が望ましい。

【0024】本発明で使用されるFRP用の繊維強化材として特に代表的なもののみを例示するにとどめれば、ガラス繊維、アミド、アラミド、ビニロン、ポリエステルまたはフェノールの如き、各種の有機繊維類；カーボン繊維類；金属繊維類、セラミック繊維；あるいは、これらを適宜、組合わせて用いられるものであるが、就中、ガラス繊維類または有機繊維類などである。

【0025】本発明で使用されるFRPには、必要に応じて、充填材類が使用されているが、かかる充填材類として特に代表的なもののみを例示するにとどめれば、炭酸カルシウム粉、クレー、アルミナ粉、珪石粉、タルク、硫酸バリウム、シリカパウダー、ガラス粉、ガラスビーズ、マイカ、水酸化アルミニウム、セルロース糸、珪砂、川砂、寒水石、大理石屑または碎石などであり、こうしたものを含む、公知慣用のものが挙げられる。

【0026】以上に掲げられたような、種々の原材料を、シート状やバルク状などの形態に成形せしめた中間成形材料は、それぞれ、SMCやBMCなどとして呼称し、たとえば、バスタブや水タンクなどの、いわゆる住宅部材や自動車部品などに使用されている。

【0027】詳しく説明すると、まず、SMCは、樹脂中に、充填材類、硬化材類、離型剤類または化学増粘剤類などを混合した形の樹脂ペーストを、ガラス繊維強化材類などに含浸させて、シート状に成形せしめ、指触乾燥の程度に増粘するまで熟成せしめたものである。

【0028】他方、BMCの方は、樹脂ペーストに、ガラスチョップなどを加えて、混練せしめたものである。本発明のFRP粉砕物の粉砕前の状態は、各種の用途に利用されたFRP成形品を指称するものである。

【0029】たとえて言えば、波板ないしは平板、ドーム、カプセルハウスまたはコンクリート型枠などの建設資材類；バスタブ、ユニットバス、防水パン、便槽または浄化槽などの住宅部材類；漁船またはレジャーボートなどの舟艇類や、船舶類；

【0030】パイプ、ハウジングまたは電気部品などの工業機材類；水タンク、サイロまたはコンテナなどの

タンク類ないしは容器類；保安帽、マネキン、遊具または盆などの雑貨類；

【0031】乗用車、トラックまたは二輪車などの自動車部品類、外板部品類、内装部品類、アンダーシャシー類ないしはアンダーボンネット部品類または鉄道車両用部品の如き、各種の自動車ないしは車両用として用いられているような、広範囲のFRP成形品などが挙げられる。

【0032】これらのFRP成形品は、いずれも、公知慣用の種々の方法で成形される。本発明における、前記した12.7mm篩いをパスしたFRP粉砕物は、公知慣用の種々の方法で粉砕されたものであって、一般には、破碎機で以て、3~10cm程度に荒粉砕し、次いで、所望のサイズに粉砕し、空気輸送などで取り出す工程を経て行われる。生産能力や機械設計などの関係から、荒粉砕から中間の粗粉砕を経て、微粉砕に至る一連の工程を取る場合もある。

【0033】最終のFRP粉砕物の粒子径としては、0.01~15mmなる程度の大きさとなるが、舗装材に適用した際の、締め固め度の関係からは、最大粒子径が12mm以下で、かつ、平均粒子径が0.5~6mmなる範囲内が望ましい。

【0034】本発明の12.7mm篩いをパスしたFRP粉砕物の混入量としては、一般に、全アスファルト混合物に対して、0.1~10重量%なる範囲内が望ましい。0.1重量%未満の場合には、どうしても、耐流動性の効果が小さくなり易く、一方、10重量%を超える場合には、どうしても、締め固め性が悪くなり、ひいては、空隙率が大きくなり、その結果として、マーシャル安定度や動的安定度などが悪くなり易いので、いずれの場合も、好ましいアスファルト混合物を製造することが出来なくなる。

【0035】12.7mm篩いをパスした当該FRP粉砕物への補強材の含有率としては、重量基準で、5~50%なる範囲内が適切であるが、就中、25~35%なる範囲内が適切である。

【0036】本発明において用いられる、前記したガラスチョップドストランドとは、JIS R-3412に記載されているようなガラスロービングを、カッターなどで以て、短繊維に切断したものを指称する。

【0037】この繊維長さが12.7mm以上の場合には、どうしても、アスファルト混合物がばさばさになり易く、製造や搬送などに、あるいは、施工などにも問題がある。

【0038】一方、この繊維長さが短い場合には、補強効果が得られ難く、ひいては、マーシャル安定度や動的安定度などの耐流動性が悪くなるので、いずれの場合も好ましくない。

【0039】好ましい繊維長さとしては、大約0.5~10mmなる範囲内である。本発明の舗装材アスファ

ルト組成物の製造や搬送などの方法、あるいは、施工などの方法は、前掲した(社)日本道路協会発行の「アスファルト舗装要綱」に記載されているような、公知慣用の方法が採られる。

【0040】

【実施例】以下に、本発明を実施例および比較例により、一層、具体的に説明するが、以下において、「部」および「%」は特に断りの無い限り、すべて重量基準であるものとする。

【0041】実施例 1

ガラス含有率が28%なる、SMC材料で作製された、使用後のバスタブを、森田精機工業(株)の「シュレッダー VW-520L」で、50~60mmに粗粉砕し、その後、粉砕機「JC-10L」で以て、12.7mmをパスした、平均粒子径が6mmなるFRP粉砕物を調製した。

【0042】次いで、このFRP粉砕物を、(社)日本道路協会発行の「アスファルト舗装要綱」に記載されている規定の方法によって、第1表の配合組成に従って、加熱混合して、マーシャル安定度用や、ホイールトラッキングによる動的安定度用の試験体を作製し、評価試験を実施した。それらの結果を、まとめて、第2表に示す。

【0043】実施例 2および3

第1表に示されるような配合組成に従うように変更した以外は、実施例1と同様にして目的組成物たる試験体を作製し、評価試験を実施した。

【0044】実施例 4

旭ファイバー(株)のガラスチョップドストランドである「CS-06-MA-411」を用いるように変更した以外は、実施例1と同様にして、試験体を作製し、評価試験を実施した。

【0045】評価試験としては、安定度や耐流動性などを評価するために、マーシャル特性値試験、ならびにホイールトラッキング試験なる両試験を行っている。これとは別に、舗装材の耐摩耗性を評価するためとして、ラベリング試験をも実施している。また、雨水の透水程度の評価手段としては、透水試験を実施し、さらに、低騒音性を評価するためとして、吸音率を測定している。

【0046】次に、各実施例および比較例の配合組成について説明するが、まず、実施例1から実施例3までは、FRP粉砕物のサイズを変えた場合を扱ったものであるし、次いで、実施例4は、ガラスストランドを混入した場合の効果を評価したものである。

【0047】実施例5および6は、いずれも、本発明組成物たるアスファルト舗装材混合物の組成を変えた場合を、すなわち、細粒度骨材が少ない配合組成のものになっている。

【0048】他方、実施例7は、FRP粉砕物の混入量が少ない場合を、その逆に、実施例8は、多い場合の配

合組成のものになっている。また、比較例1は、実施例1から実施例4に到る各種のアスファルト舗装材混合物であって、FRP粉砕物を混入しない場合のものであり、比較例2はまた、実施例5および6のアスファルト舗装材混合物に対応したもので、FRP粉砕物を混入しない場合のものである。

【0049】比較例3は、いわゆる空隙率の低い、一般密粒度アスファルト舗装材混合物にに対して、FRP粉砕物を混入せしめたものである。評価の結果、実施例1から実施例3までは、いずれも、FRP粉砕物のサイズが大きくなるに従って、空隙率は小さくなる傾向にあるものの、各評価判定の数値は良好である。

【0050】ガラスストランドを混入した実施例4もまた、FRP粉砕物を混入した場合と変わらない結果が得られている。実施例5および6は、いずれも、細粒度骨材が少ないアスファルト舗装材混合物の影響で、マースシャル安定度や耐流動性などの数値が低いものの、その他の評価判定の数値は、いずれも、良好である。

【0051】実施例7は、FRP粉砕物の混入量が少ない分、各評価判定の数値は低く出ているけれども、勿論、実用的な範囲内であって、利用できる範囲である。実施例8のFRP粉砕物の混入量が多い組成の場合には、実施例1から実施例4までと、何ら遜色の無い結果が得られている。

【0052】次に、比較例1および2は、各実施例品に比して、骨材類とアスファルトとの接着力が劣るため *

*に、それぞれ、マースシャル特性値試験、ホイールトラッキング試験ならびにラベリング試験などの結果が、著しく劣っている。

【0053】比較例3は、空隙率の低い欠点の現象が認められるものであり、透水係数や吸音率などが低く、併せて、路面排水性、透水性ならびに低騒音性が要求されるようなアスファルト舗装材混合物には、到底、使用出来ないものである。

【0054】《試験方法》

マースシャル特性値試験……………舗装試験法便覧に準拠。

ホイールトラッキング試験……………舗装試験法便覧に準拠。

【0055】ラベリング試験……………舗装試験法便覧に準拠。

往復チェーン型ラベリング試験。

摩耗量測定法。

【0056】透水試験……………舗装試験法便覧に準拠。

20 定水位透水係数測定法

吸音率……………JIS A-1405

垂直入射吸音率測定法。(中心周波数=500Hzなる条件下にて)

【0057】

【表1】

第 1 表 (1)

			実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
抽出粒度	通過	20 (mm)	100			
	13		98.3			
	5		34.9			
	重量	2.5	24.8			
	百分	0.6	19.3			
	分	0.3	14.6			
	率	0.15	11.9			
	(%)	0.074	10.3			
アスファルト量 (%)			6.5			
粉 砕 物 A (%)			2.0	—	—	—
粉 砕 物 B (%)			—	2.0	—	—
粉 砕 物 C (%)			—	—	2.0	—
ガラスチョップ (%)			—	—	—	2.0

【0058】《第1表の脚注》

※分

粉砕物A: 12.7mmバス分 粉砕物B: 5mmバス※50 粉砕物C: 2mmバス分

【0059】

* *【表2】

第 1 表 (2)

			実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
抽 出 粒 度	通	20 (mm)	100		100	
	過	13	97.9		98.3	
	重	5	21.8		34.9	
	量	2.5	18.3		24.8	
	百	0.6	9.1		19.3	
	分	0.3	8.6		14.6	
	率	0.15	5.4		11.9	
	(%)	0.074	4.5		10.3	
アスファルト量 (%)			5.5	5.5	6.2	6.8
粉 碎 物 A (%)			—	—	—	—
粉 碎 物 B (%)			2.0	—	0.5	4.0
粉 碎 物 C (%)			—	—	—	—
ガラスチョップ (%)			—	2.0	—	—

【0060】

※ ※【表3】

第 1 表 (3)

第 1 表 (3)			比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
抽 出 粒 度	通	20 (mm)	100	100	100	
	過	13	98.3	97.9	99.1	
	重	5	34.9	21.8	68.0	
	量	2.5	24.8	18.3	42.5	
	百	0.6	19.3	9.1	26.3	
	分	0.3	14.6	8.6	15.1	
	率	0.15	11.9	5.4	8.4	
	(%)	0.074	10.3	4.5	6.1	
アスファルト量 (%)			6.5			
粉 碎 物 A (%)			—	—	—	—
粉 碎 物 B (%)			—	—	—	—
粉 碎 物 C (%)			—	—	2.0	—
ガラスチョップ (%)			—	—	—	—

【0061】

★ ★【表4】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
マ ー シ ャ ル 特 性 値	空隙率 (%)	17	15	13	18
	安定度 (kgf)	540	760	690	590
	フロー値 ($\times 1/10\text{mm}$)	30	28	33	27
	飽和度 (%)	48	53	56	49
透水係数 $\times 10^{-5}$		47	43	39	52
ラベリング 試験 摩耗量 (cm^3)		0.87	0.72	0.9	0.79
吸音率 (%)		65	69	58	66
動的安定度 D S (回/mm)		3200	4000	2700	3340

【0062】《第2表の脚注》

* 【0063】

透水係数：単位 = $\text{cm}/\text{秒}$

* 【表5】

第 2 表 (2)

		実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
マ ー シ ャ ル 特 性 値	空隙率 (%)	28	26	11	21
	安定度 (kgf)	490	510	950	470
	フロー値 ($\times 1/10\text{mm}$)	35	32	30	33
	飽和度 (%)	37	46	58	51
透水係数 $\times 10^{-5}$		68	61	35	52
ラベリング 試験 摩耗量 (cm^3)		0.65	0.64	1.2	0.95
吸音率 (%)		65	59	32	62
動的安定度 D S (回/mm)		1600	1900	1800	3600

【0064】

※ ※ 【表6】

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
マーシャル特性値	空隙率 (%)	16	26	4	
	安定度 (kgf)	170	140	530	
	フロー値 ($\times 1/10\text{mm}$)	32	35	30	
	飽和度 (%)	52	34	76	
透水係数 $\times 10^{-3}$		45	61	0.8	
ラベリング 試験 摩耗量 (cm^3)		4.6	6.2	3.7	
吸音率 (%)		54	56	6	
動的安定度 D S (回/mm)		340	220	290	

【0065】

【発明の効果】このようにして得られる、本発明の舗装材組成物、すなわち、アスファルト混合物の中に、JIS Z-8801で言う12.7mm標準篩いをパスしたFRP粉砕物、あるいはガラスチョップドストランドが添加されているものであって、FRP粉砕物を構成している、樹脂とガラス繊維などの補強材とによって、次のような効果を発現するものである。

【0066】すなわち、従来の開粒度アスファルト混合物を粗い粒度にした排水性舗装材料の性状を低下させることなく、舗装材バインダーたるアスファルト分を、多量に、添加できることである。

【0067】これは、FRP粉砕物あるいはガラスチョップドストランドの形態が、9～13ミクロン(μm)なるモノフィラメントが200～800本の集束した形のものである処から、アスファルト混合物の調製時において、フィラメントの中に、熔融状態にある低粘度のアスファルトが含浸して、骨材類を包むような形で、アス

*【0068】これによって、アスファルトと骨材類との接着力が大きくなり、その結果として、マーシャル安定度や、ホイールトラッキングによる動的安定度などの向上に繋がる。

【0069】これは、轍防止などのアスファルト混合物の耐流動性向上化にも、また、ひび割れ防止などの耐久性向上化にも繋がり、「アスファルト舗装要綱」に記載されている、各種の加熱アスファルト混合物や、れき青安定処理混合物などに応用され得る。

【0070】さらに、炭化水素を主成分とするFRP粉砕物中の熱硬化樹脂は、アスファルトとのなじみ性の向上化に寄与するし、ガラス繊維などの補強材は、60℃付近の剛性アップ化に寄与する。

【0071】これらの性状によって、耐流動性、耐摩耗性ならびに耐ひび割れ性などに優れるものであり、しかも、路面排水性、透水性ならびに低騒音性などに優れるという、極めて実用性の高い、加熱アスファルト舗装材混合物を提供することが出来る。

*